

DERWENT-ACC-NO: 1998-166129

DERWENT-WEEK: 199816

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Moving-image encoder - has frame target  
calculating unit that computes offset of actual and target  
amounts of virtual buffer occupancy, and corrects GOP  
remaining amount based on computed offset

PATENT-ASSIGNEE: MATSUSHITA DENKI SANGYO KK[MATU]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0189301 (July 18, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP <u>10032827</u> A	February 3, 1998	N/A
017 H04N 007/32		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 10032827A	N/A	1996JP-0189301
July 18, 1996		

INT-CL (IPC): H03M007/00, H03M007/30 , H04N005/92 , H04N007/32

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10032827A

BASIC-ABSTRACT:

The encoder has an encoding unit that operates according to whether moving-image signal is input in a GOP unit. A counter counts the frame amount of bit generation of the encoded moving image. Based on the counted amount of bit generation, the GOP remaining amount is updated from the target GOP. A frame target calculating unit outputs the target frame amount of bit generation according to the input frame type. According to the target frame amount of bit generation, a calculating unit forms a quantisation

coefficient  
for encoding.

The frame target calculating unit has a memory to store the GOP remaining amount updated from the target GOP, based on the frame amount of bit generation for every frame. An offset calculator computes the difference of the amount of virtual buffer occupancy in each lead of the GOP, and the target amount of virtual buffer occupancy. A subtractor subtracts the offset from the GOP remaining amount, to correct the GOP remaining amount. Based on the corrected GOP remaining amount, a frame target calculator computes the target frame amount of bit generation.

ADVANTAGE - Prevents degradation of image quality due to buffer limit.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/15

TITLE-TERMS: MOVE IMAGE ENCODE FRAME TARGET CALCULATE UNIT  
COMPUTATION OFFSET  
ACTUAL TARGET AMOUNT VIRTUAL BUFFER OCCUPY CORRECT  
REMAINING AMOUNT  
BASED COMPUTATION OFFSET

DERWENT-CLASS: W02 W04

EPI-CODES: W02-F07E1; W04-P01A4;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-132612

PAT-NO: JP410032827A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10032827 A  
TITLE: ANIMATION IMAGE ENCODER AND ANIMATION IMAGE  
DECODING  
SYSTEM

PUBN-DATE: February 3, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIZUGUCHI, NOBORU  
HORIAKE, KAZUYOSHI  
NAKAMURA, KAZUHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08189301

APPL-DATE: July 18, 1996

INT-CL (IPC): H04N007/32, H03M007/00 , H03M007/30 , H04N005/92

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent image quality deterioration which is caused by underflow restriction of transmitting and receiving buffer in a device which encodes animation image signals.

SOLUTION: An offset is operated and stored in an offset storing means 52 by virtual buffer occupancy amount which is at the head of a GOP(group of pictures) and is stored in a virtual buffer occupancy amount storing means 23. In a frame target operating means 21, a frame target in each frame in operated by distributing the value which subtracts the offset from GOP residual amount,

stored in a GOP residual amount storing means to each frame in the GOP. Buffer occupancy amount at the head of the GOP is increased by suppressing the bit generating amount of the GOP by the buffer occupancy amount at the head of the GOP, and image quality deterioration which is caused by underflow restriction in the buffer can be prevented.

COPYRIGHT: (C)1998, JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-32827

(43)公開日 平成10年(1998) 2月3日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/32			H 0 4 N 7/137	Z
H 0 3 M 7/00		9382-5K	H 0 3 M 7/00	
	7/30	9382-5K		Z
H 0 4 N 5/92			H 0 4 N 5/92	H

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平8-189301

(22)出願日 平成8年(1996) 7月18日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 水口 昇

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 堀池 和由

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 中村 和彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

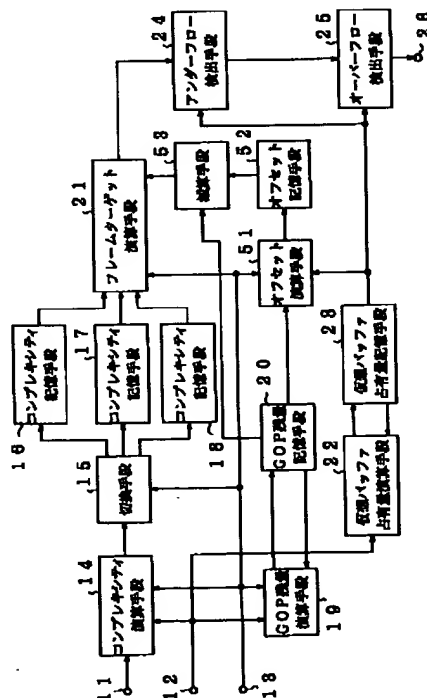
(74)代理人 弁理士 岡本 宜喜

(54)【発明の名称】 動画像符号化装置及び動画像復号化システム

(57)【要約】

【課題】 動画像信号を符号化する装置において、送信及び受信バッファのアンダーフローの制限による画質の劣化を防ぐこと。

【解決手段】 GOPの先頭で、仮想バッファ占有量記憶手段23に記憶されている仮想バッファ占有量より、オフセット演算手段51においてオフセットを演算し、オフセット記憶手段52に記憶する。フレームターゲット演算手段21において、GOP残量記憶手段で記憶されているGOP残量よりオフセットを減じた値をGOP内の各フレームに分配することにより、各フレームのフレームターゲットを演算する。GOPの先頭でのバッファ占有量によってGOPのビット発生量を抑えることにより、GOPの先頭でのバッファ占有量を高くし、バッファのアンダーフローの制約による画質の劣化を防ぐことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 Iフレーム、Pフレーム、Bフレームが所定順序で繰り返されるGOP単位で、GOPターゲットのビット発生量となるように、動画像入力信号を入力されたいずれかのフレームタイプに応じて符号化する符号化手段と、

前記符号化手段で符号化された動画像のフレームビット発生量を計数するフレームビット発生量カウント手段と、

前記フレームビット発生量カウント手段で計数されたフレームビット発生量からGOPターゲットよりGOP残量を更新し、入力されたフレームタイプに応じてそのフレームのビット発生量目標値を出力するフレームターゲット演算部と、

前記フレームターゲット演算部より出力されるフレームターゲットに応じて前記符号化手段での符号化のための量子化係数を発生する量子化係数演算手段と、を有する動画像符号化装置であって、

前記フレームターゲット演算部は、

目標となるGOPターゲットからフレーム毎のフレームビット発生量に基づいて更新したGOP残量を記憶するGOP残量記憶手段と、

各GOPの先頭での仮想バッファ占有量と仮想バッファ占有量目標値との差であるオフセットを演算するオフセット演算手段と、

前記オフセット演算手段によって演算されたオフセットを記憶するオフセット記憶手段と、

前記GOP残量記憶手段に保持されているGOP残量からオフセットを減じてGOP残量を修正する減算手段と、

前記減算手段によって修正されたGOP残量に基づいてフレームでのビット発生量のターゲットを演算するフレームターゲット演算手段と、を具備することを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項2】 前記動画像符号化装置は、前記符号化手段から量子化係数を入力し、1フレームの符号化を終えた後、前記量子化係数の1フレームの総和を出力する量子化係数加算手段と、を更に有するものであり、前記符号化手段は量子化手段を有するものであり、前記フレームターゲット演算手段は、前記GOP残量記憶手段に記憶されているGOP残量と、前記オフセット記憶手段に記憶されているオフセットと、前記量子化係数加算手段の1フレームの量子化係数の総和よりフレームターゲットを演算するものであることを特徴とする請求項1記載の動画像符号化装置。

【請求項3】 前記動画像符号化装置は、前記フレームターゲット演算手段より出力されるフレームターゲットと仮想バッファ占有量より仮想バッファのアンダーフローを検出し、アンダーフローが検出されたとき前記フレームターゲットを減じて前記符号化手段に出力するアン

ダーフロー検出手段を更に有するものであることを特徴とする請求項2記載の動画像符号化装置。

【請求項4】 前記動画像符号化装置は、前記アンダーフロー検出手段より出力されるフレームターゲットと仮想バッファ占有量より仮想バッファのオーバーフローを検出し、オーバーフローが検出されたとき前記フレームターゲットを増して前記符号化手段に出力するオーバーフロー検出手段を更に有するものであることを特徴とする請求項3記載の動画像符号化装置。

10 【請求項5】 前記動画像符号化装置は、仮想バッファ占有量より仮想バッファのオーバーフローを検出したとき、前記仮想バッファ占有量を仮想バッファの上限値に修正するオーバーフロー検出手段を更に有するものであることを特徴とする請求項3記載の動画像符号化装置。

【請求項6】 請求項2記載の動画像符号化装置と、前記動画像符号化装置より出力されるビットストリームを入力する出力バッファと、前記出力バッファに入力された前記ビットストリームを伝送する伝送路と、

20 前記伝送路で伝送された前記ビットストリームを入力する受信バッファと、

前記受信バッファに入力された前記ビットストリームを復号し映像信号を出力する動画像復号化装置と、を具備することを特徴とする動画像復号化システム。

【請求項7】 請求項3記載の動画像符号化装置と、前記動画像符号化装置より出力されるビットストリームを入力する出力バッファと、前記出力バッファに入力された前記ビットストリームを伝送する伝送路と、

30 前記伝送路で伝送された前記ビットストリームを入力する受信バッファと、

前記受信バッファに入力された前記ビットストリームを復号し映像信号を出力する動画像復号化装置と、を具備することを特徴とする動画像復号化システム。

【請求項8】 請求項4記載の動画像符号化装置と、前記動画像符号化装置より出力されるビットストリームを入力する出力バッファと、前記出力バッファに入力された前記ビットストリームを伝送する伝送路と、

40 前記伝送路で伝送された前記ビットストリームを入力する受信バッファと、

前記受信バッファに入力された前記ビットストリームを復号し映像信号を出力する動画像復号化装置と、を具備することを特徴とする動画像復号化システム。

【請求項9】 請求項5記載の動画像符号化装置と、前記動画像符号化装置より出力されるビットストリームを入力する出力バッファと、前記出力バッファに入力された前記ビットストリームを伝送する伝送路と、

50 前記伝送路で伝送された前記ビットストリームを入力す

る受信バッファと、

前記受信バッファに入力された前記ビットストリームを復号し映像信号を出力する動画像復号化装置と、を具備することを特徴とする動画像復号化システム。

【請求項10】 請求項2記載の動画像符号化装置と、前記動画像符号化装置より出力されるビットストリームを記録する記録手段と、

前記記録手段で記録された前記ビットストリームを復号し映像信号を出力する動画像復号化装置と、を具備することを特徴とする動画像復号化システム。

【請求項11】 請求項3記載の動画像符号化装置と、前記動画像符号化装置より出力されるビットストリームを記録する記録手段と、

前記記録手段で記録された前記ビットストリームを復号し映像信号を出力する動画像復号化装置と、を具備することを特徴とする動画像復号化システム。

【請求項12】 請求項4記載の動画像符号化装置と、前記動画像符号化装置より出力されるビットストリームを記録する記録手段と、

前記記録手段で記録された前記ビットストリームを復号し映像信号を出力する動画像復号化装置と、を具備することを特徴とする動画像復号化システム。

【請求項13】 請求項5記載の動画像符号化装置と、前記動画像符号化装置より出力されるビットストリームを記録する記録手段と、

前記記録手段で記録された前記ビットストリームを復号し映像信号を出力する動画像復号化装置と、を具備することを特徴とする動画像復号化システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は映像信号を符号化する動画像符号化装置と、符号化された動画像を送送路で伝送、又は蓄積メディアに蓄積し、これを元の映像信号に復号化する動画像復号化システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】MPEG2 (ISO/IEC 13818-2)などの動画像の符号化では、符号化後のデータの発生量がフレーム間で異なる。このようなデータをビットレートが一定の伝送路で伝送する場合、受信側の復号化装置の受信バッファでオーバーフローやアンダーフローが生じないように、動画像符号化装置でフレームのデータ発生量を制御する必要がある。又符号化したデータを蓄積メディアに蓄積した後、復号化装置で蓄積データを読出して復号化する場合においても、動画像符号化装置でデータ発生量を制御する必要がある。

【0003】このような制御方式の例として、INTERNATIONAL ORGANISATION FOR STANDARDISATION, CEDED REPRESENTATION OF PICTURE AND AUDIO INFORMATION, Test Model 3 (ISO-IEC/JTC1/SC29/WG11)が挙げられる。以下

従来の動画像符号化装置について説明する。

【0004】動画像として入力される各フレームは、Iフレーム、Pフレーム、Bフレームのいずれかのフレームタイプがある。これらのフレームタイプは、Iフレームの周期がN、I又はPフレームの周期がMとなってグループオブピクチャー (GOP) 単位で繰り返される。ここでは、N=15、M=3のGOPの場合について説明する。この場合のGOPの構造は、以下のようになる。

10 I B B P B B P B B P B B P  
B B

動画像符号化装置では、このフレームタイプ毎に決められた符号化モードで符号化を行い、ビットストリームとして出力する。このとき各GOPのデータ発生量が等しくなるように、且つ復号化装置の受信バッファが破綻しないように制御する必要がある。そこで動画像符号化装置では、符号化時に復号化装置の受信バッファを想定してこれを仮想バッファとし、このバッファが破綻をきたさないように、符号化する。

20 【0005】以下、従来の動画像符号化装置の説明をした後、動画像符号化装置のフレームターゲット演算部について説明を行う。最初に図10を用いて、従来の動画像符号化装置の説明を行う。例として映像信号は、ITU勧告601 4:2:0とする。1フレームの画素数は輝度信号 (以降、Y信号とする) 水平方向が720画素、垂直方向が480画素、又、色差R信号 (以降、Pr信号とする) と色差B信号 (以降、Pb信号とする) は、夫々水平方向が360画素、垂直方向が240画素とする。この映像信号は、Y信号が、垂直方向16画素、水平方向16画素のブロック、そしてPr信号とPb信号が、夫々垂直方向8画素、水平方向8画素のブロックを1つの単位として入力される。このY信号のブロック、Pr信号のブロック、そしてPb信号のブロックをあわせて、マクロブロックとする。そして1フレームは1350マクロブロックで構成される。

30 【0006】図10において、フレームタイプ入力端子1にはI、P、Bのフレームタイプが入力される。映像信号入力端子2には映像信号が入力される。符号化手段3はフレームタイプで指定された符号化モードで、マクロブロック単位で映像デジタル信号を符号化し、符号化されたビットストリームをビットストリーム出力端子4より出力する。このとき量子化に用いられる量子化ステップを量子化係数で制御することにより、マクロブロック単位でビット発生量を制御する。つまり量子化係数を大きくすることにより量子化ステップが大きくなり、マクロブロックのビット発生量 (以下、マクロブロックビット発生量) が抑えられる。反対に、量子化係数を小さくすることにより量子化ステップが細くなり、マクロブロックビット発生量を増す。マクロブロックビット発生量カウント手段5では、ビットストリームのマクロブ

5

ロックビット発生量を計測する。フレームビット発生量カウント手段6はマクロブロックビット発生量を1フレーム分加算することにより、ビットストリームのフレーム単位のビット発生量（以下、フレームビット発生量という）を計測するものである。量子化係数加算手段7は量子化係数の1フレームの総和を計測するものである。フレームターゲット演算部8は既に符号化されたフレームのフレームビット発生量と、そのときに用いられた量子化係数のフレームの総和より、そのフレームの目標となるフレームビット発生量であるフレームターゲットを演算するものである。量子化係数演算手段9はマクロブロック毎に量子化係数を演算し、フレームビット発生量とフレームターゲットが一致するように、量子化係数を増減するものである。

【0007】以上のように構成された動画像符号化装置の動作について説明する。フレームの符号化の最初に、フレームタイプ入力端子1より入力されたフレームタイプと、量子化係数加算手段7とフレームビット発生量手段6で夫々カウントされた量子化係数の総和とフレームビット発生量より、フレームターゲット演算部8でフレームターゲットを演算する。フレームターゲットを演算した後、マクロブロック単位に1フレームの間、以下の動作を繰り返し符号化を行う。

【0008】マクロブロックの符号化を行う前に、量子化係数演算手段9で、マクロブロックビット発生量カウント手段5で計測されたマクロブロックビット発生量と、フレームターゲット演算部8で演算されたフレームターゲットより量子化係数を演算する。そして、符号化手段3で、フレームタイプ入力端子1より入力されたフレームタイプと、映像信号入力端子2より入力された映像信号のマクロブロックを符号化し、ビットストリームをビットストリーム出力端子4より出力する。このとき量子化係数演算手段9で演算された量子化係数により、ビット発生量が制御される。出力されたビットストリームのビット発生量は、マクロブロックビット発生量カウント手段5で計測する。

【0009】1フレームの符号化を終えたのち、フレームビット発生量カウント手段6は、マクロブロックビット発生量カウント手段5のマクロブロックビット発生量よりフレームビット発生量を計測し、量子化係数加算手段7は量子化係数演算手段9の量子化係数の総和を計測する。

【0010】次に、図11を用いて従来の動画像符号化装置のフレームターゲット演算部8を説明する。図11において、量子化係数入力端子11には図10の量子化係数加算手段7より出力される量子化係数の総和が入力される。フレームビット発生量入力端子12には、図10のフレームビット発生量カウント手段6より出力されたフレームビット発生量が入力される。フレームタイプ入力端子13には、図10のフレームタイプ入力端子1

6

より入力されたフレームタイプが入力される。コンプレキシティ演算手段14は1フレームの符号化が終了した後、量子化係数の総和とフレームビット発生量の積（以下、この積をコンプレキシティという）を演算する。コンプレキシティは同一の画像に対しては量子化係数にかかわらず一定となり、画像が複雑な画面ではその値が大きくなるため、画像の複雑さを示す指標となる。切換手段15は入力されたコンプレキシティを、Iフレームのときコンプレキシティ記憶手段16に、Pフレームのときコンプレキシティ記憶手段17に、Bフレームのときコンプレキシティ記憶手段18に出力する。コンプレキシティ記憶手段16、17、18は、夫々I、P、Bフレームのコンプレキシティを記憶するものである。

【0011】又1GOPには、そのGOP内で発生するビット発生量の目標値が定められており、符号化の開始時にビット発生量目標値（以下、GOPターゲットという）TRを設定する。GOP残量演算手段19は第1フレームの符号化前にはGOPのターゲットをGOP残量とし、第2フレーム以降はGOP残量よりフレームビット発生量を減じてGOP残量を更新する。そして1GOPの符号化終了後は、前のGOPのGOP残量にGOPターゲットTRを加えてGOP残量とする。GOP残量記憶手段20はこうして算出されたGOP残量を記憶するものである。フレームターゲット演算手段21はフレームの符号化の前に、すでに符号化された各フレームタイプのコンプレキシティと符号化するフレームタイプに従い、次の式に基づいてGOP残量を分配することにより、フレームターゲット(1)を演算する。例えば、GOP残量を $R_n$ とし、現在のGOPでまだ符号化されていないIフレーム、Pフレーム、Bフレームのフレーム数を夫々 $N_i$ 、 $N_p$ 、 $N_b$ とし、コンプレキシティ記憶手段16～18のIフレーム、Pフレーム、Bフレームのコンプレキシティを夫々 $X_i$ 、 $X_p$ 、 $X_b$ とすると、Iフレーム、Pフレーム、Bフレームのフレームターゲット(1) $T_i$ 、 $T_p$ 、 $T_b$ は夫々以下のものとする。

$$T_i = R / A_i$$

$$A_i = 1 + N_p * X_p / X_i + N_b * X_b / (1.4 * X_i)$$

$$T_p = R / A_p$$

$$A_p = N_p + N_b * X_b / X_p$$

$$T_b = R / A_b$$

$$A_b = N_b + 1.4 * N_p * X_p / X_b$$

【0012】仮想バッファ占有量演算手段22は符号化を行う前に設定された初期値又はその直前のフレームの仮想バッファの占有量をフレーム毎に更新する。仮想バッファの占有量はフレームの符号化後に、仮想バッファ占有量よりフレームビット発生量を減じた後、GOPターゲットをGOPのフレーム数で割った値を加えて算出する。仮想バッファ占有量記憶手段23はこうして算出された仮想バッファ占有量を記憶する。アンダーフロー



検出手段24はフレームターゲットが仮想バッファ占有量より大きいときに仮想バッファ占有量をフレームターゲット(2)とし、それ以外るときフレームターゲット(1)をフレームターゲット(2)とする。オーバーフロー検出手段25はGOPターゲットをGOPのフレーム数で割った値に仮想バッファ占有量を加えた後、仮想バッファの容量を減じた値(以降、この値をターゲットの下限值とする)とフレームターゲット(2)を比較する。フレームターゲット(2)がターゲットの下限值より小さいときにターゲットの下限值をフレームターゲット(3)とし、それ以外るときフレームターゲット(2)をフレームターゲット(3)とする。フレームターゲット出力端子26はフレームターゲットを出力する端子である。

【0013】このように構成された従来のフレームターゲット演算部8の動作について図11、図12、図13を用いて説明する。図12は、1GOP(15フレーム期間)の間にフレームタイプ入力端子12より入力されるフレームタイプ、各フレームの符号化開始時のGOP残量記憶手段20に記憶されているGOP残量( $R_n$ )、仮想バッファ占有量記憶手段23に記憶されている仮想バッファ占有量( $V_n$ )、コンプレキシティ記憶手段16に記憶されているIフレームのコンプレキシティ( $XI_n$ )、コンプレキシティ記憶手段17に記憶されているPフレームのコンプレキシティ( $XP_n$ )、コンプレキシティ記憶手段18に記憶されているBフレームのコンプレキシティ( $XB_n$ )、フレームターゲット演算手段21から出力されるフレームターゲット(1)( $T_n$ )とそのフレームのビット発生量( $G_n$ )を示したものである。 $n$ はフレーム番号(1~15)を示す。【0014】図13は、フレームターゲット演算部8で行う、以下の各ステップの処理手順を示したものである。

#### ステップ1: GOP残量の設定

GOPの先頭で、GOP残量演算手段19において、GOP残量記憶手段11に記憶されている前のGOPの最後のフレームのGOP残量にGOPターゲット( $TR$ )を加える。そして、その値 $R_1$ をGOP残量記憶手段11に設定する。

【0015】ステップ2: フレームターゲットの演算  
第1フレームのフレームを符号化する前に、フレームターゲット演算手段21において、コンプレキシティ記憶手段(1)16に記憶されているIフレームのコンプレキシティ( $XI_1$ )、コンプレキシティ記憶手段(2)

17に記憶されているPフレームのコンプレキシティ( $XP_1$ )、コンプレキシティ記憶手段(3)18に記憶されているBフレームのコンプレキシティ( $XB_1$ )、フレームタイプ入力端子(2)12より入力されるフレームタイプ( $I$ )、そしてGOP残量記憶手段11に記憶されているGOP残量( $R_1$ )より、フレーム

ターゲット(1) $T_1$ を演算する。

【0016】次にアンダーフロー検出手段24で仮想バッファ占有量記憶手段23で記憶されている仮想バッファ占有量( $V_1$ )と、フレームターゲット演算手段21より出力されたフレームターゲット $T_1$ とを比較する。 $V_1 > T_1$ のときには図15(a)に示すようにアンダーフローは生じないので、フレームターゲット $T_2$ として $T_1$ を出力する。 $V_1 \leq T_1$ のときにはアンダーフローとなるので、フレームターゲット $T_2$ として $V_1$ を出力する。又オーバーフロー検出手段25は、GOPターゲット( $TR$ )をGOPのフレーム数( $N=15$ )で割った値に、仮想バッファ占有量記憶手段23で記憶されている仮想バッファ占有量( $V_1$ )を加えた値に仮想バッファの容量( $V_{full}$ )を減じたターゲットの下限值( $T_{lower1} = TR/N + V_1 - V_{full}$ )と、アンダーフロー検出手段24より出力されたフレームターゲット $T_2$ とを比較する。 $T_2 > T_{lower1}$ のとき、もしこれから符号化するフレームのフレームビット発生量が0でも、オーバーフローとならないので、フレームターゲット $T_3$ として $T_2$ を、それ以外るときオーバーフローを避けるために $T_{lower1}$ を、フレームターゲット出力端子26に出力する。

#### 【0017】ステップ3

次にフレーム符号化手段3によって1フレームの符号化が行われる。

#### 【0018】ステップ4: コンプレキシティの演算

第1フレームのフレームを符号化した後、コンプレキシティ演算手段24で、量子化係数入力端子11より入力された量子化係数と、フレームビット発生量入力端子12より入力されたフレームビット発生量よりコンプレキシティ $XI_2$ を演算し、切換手段15で、フレームタイプ入力端子12より入力されたフレームタイプ( $I$ )より、コンプレキシティ記憶手段(1)を $XI_2$ に更新する。

#### 【0019】ステップ5: GOP残量の演算

GOP残量演算手段19において、GOP残量記憶手段20に記憶されているGOP残量( $R_1$ )から、フレームビット発生量入力端子12より入力されたフレームビット発生量 $G_1$ を減じ、その値( $R_2 = R_1 - G_1$ )で、GOP残量記憶手段20を更新する。

#### 【0020】ステップ6: 仮想バッファ占有量の演算

仮想バッファ占有量演算手段22において、仮想バッファ占有量記憶手段23に記憶されている仮想バッファ占有量( $V_1$ )から、フレームビット発生量入力端子12より入力されたフレームビット発生量 $G_1$ を減じた値に、GOPターゲット( $TR$ )をGOPのフレーム数( $N=15$ )で割った値を加え、その値( $V_2 = V_1 - G_1 + TR/N$ )で、仮想バッファ占有量記憶手段23を更新する。

【0021】ステップ2~ステップ6までの動作が、第

15フレームまで繰り返し行われる。第2フレーム以降は、切換手段15の動作と、フレームターゲット演算手段21で用いられる演算式以外は、第1フレームと同じ動作であるので、説明を省略する。

【0022】以上のようにビット発生量を制御することにより、以下のことが言える。

- 1) 仮想バッファの占有量が仮想バッファの容量内でオーバーフロー、アンダーフローすることなく変化する。
- 2) GOPのビット発生量をほぼGOPターゲット (TR) と一致させることができる。

【0023】図14は上記従来の動画像符号化装置を用いた、動画像符号化・復号化システムを示したものである。動画像符号化装置10は図10に示した装置であって、送信バッファ31に入力される。伝送路32はビットストリームを一定のレートで伝送する。受信バッファ33は一定のレートで入力されたビットストリームを蓄積し、動画像復号化装置34の要求に応じてビットストリームを出力するものである。

【0024】動画像符号化装置10より出力されたビットストリームは、送信バッファ31に入力された後、一定のビットレートで読出されたビットストリームとして伝送路32に出力される。伝送路32を通して伝送されたビットレート一定のビットストリームは、受信バッファ33に入力された後、動画像復号化装置34で復号される。この場合、GOPターゲット (TR [bit]) は、GOPのフレーム数をN、伝送路のビットレートをC [bps]、映像信号のフレーム周波数をFr [Hz]とすると、

$$TR = C * N / Fr$$

となる。そして送信バッファ31と受信バッファ33のいずれのバッファ容量よりも小さい値に仮想バッファ容量Vfullを設定することにより、送信バッファ31と受信バッファ33のいずれもアンダーフロー・オーバーフローすることなく、一定のビットレートCでビットストリームを伝送することができる。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の動画像符号化装置では、送信バッファを介してビットレート一定の伝送路でビットストリームを出力する場合、各GOPのビット発生量と、伝送路に出力されるビットストリームのビット量が同じになるように制御されるため、各GOP毎にGOPの先頭の仮想バッファ占有量は、ほぼ同じ値になる。MPEG2の動画像圧縮方式では、フレーム内符号化を行うIフレームは、他のフレーム間符号化とフレーム内符号化の両方を行うP、Bフレームより多くのフレームビットが割り当てられる。そして、GOPの先頭で、仮想バッファの占有量の値が小さく、アンダーフローの制限を受け、割り当てられたターゲットより少ないフレームビット量で符号化を行った場合、そのGOPの画質が劣化する。そして、この現象

は、1GOP期間に伝送されるビット数と、GOPのビット発生量が同じになるように制御されるため、続くGOPでも繰り返し発生する。さらに、GOPの中で特定のフレームの画質が劣化した場合、GOP内での画質のばらつきが失われることとなるため、視覚特性上好ましくないという問題を有する。

【0026】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、仮想バッファ占有量の制限による画質の劣化を防ぐ動画像符号化装置及び動画像復号化システムを提供することを目的とする。

【0027】

【課題を解決するための手段】本願の請求項1の発明は、Iフレーム、Pフレーム、Bフレームが所定順序で繰り返されるGOP単位で、GOPターゲットのビット発生量となるように、動画像入力信号を入力されたいずれかのフレームタイプに応じて符号化する符号化手段と、前記符号化手段で符号化された動画像のフレームビット発生量を計数するフレームビット発生量カウント手段と、前記フレームビット発生量カウント手段で計数されたフレームビット発生量からGOPターゲットよりGOP残量を更新し、入力されたフレームタイプに応じてそのフレームのビット発生量目標値を出力するフレームターゲット演算部と、前記フレームターゲット演算部より出力されるフレームターゲットに応じて前記符号化手段での符号化のための量子化係数を発生する量子化係数演算手段と、を有する動画像符号化装置であって、前記フレームターゲット演算部は、目標となるGOPターゲットからフレーム毎のフレームビット発生量に基づいて更新したGOP残量を記憶するGOP残量記憶手段と、各GOPの先頭での仮想バッファ占有量と仮想バッファ占有量目標値との差であるオフセットを演算するオフセット演算手段と、前記オフセット演算手段によって演算されたオフセットを記憶するオフセット記憶手段と、前記GOP残量記憶手段に保持されているGOP残量からオフセットを減じてGOP残量を修正する減算手段と、前記減算手段によって修正されたGOP残量に基づいてフレームでのビット発生量のターゲットを演算するフレームターゲット演算手段と、を具備することを特徴とするものである。

【0028】本願の請求項2の発明では、前記動画像符号化装置は、前記符号化手段から量子化係数を入力し、1フレームの符号化を終えた後、前記量子化係数の1フレームの総和を出力する量子化係数加算手段と、を更に有するものであり、前記符号化手段は量子化手段を有するものであり、前記フレームターゲット演算手段は、前記GOP残量記憶手段に記憶されているGOP残量と、前記オフセット記憶手段に記憶されているオフセットと、前記量子化係数加算手段の1フレームの量子化係数の総和よりフレームターゲットを演算することを特徴とするものである。

11

【0029】本願の請求項3の発明では、前記動画像符号化装置は、前記フレームターゲット演算手段より出力されるフレームターゲットと仮想バッファ占有量より仮想バッファのアンダーフローを検出し、アンダーフローが検出されたとき前記フレームターゲットを減じて前記符号化手段に出力するアンダーフロー検出手段を更に有することを特徴とするものである。

【0030】本願の請求項4の発明では、前記動画像符号化装置は、前記アンダーフロー検出手段より出力されるフレームターゲットと仮想バッファ占有量より仮想バッファのオーバーフローを検出し、オーバーフローが検出されたとき前記フレームターゲットを増して前記符号化手段に出力するオーバーフロー検出手段を更に有することを特徴とするものである。

【0031】本願の請求項5の発明では、前記動画像符号化装置は、仮想バッファ占有量より仮想バッファのオーバーフローを検出したとき、前記仮想バッファ占有量を仮想バッファの上限値に修正するオーバーフロー検出手段を更に有することを特徴とするものである。

【0032】本願の請求項6の発明は、請求項2記載の動画像符号化装置と、前記動画像符号化装置より出力されるビットストリームを入力する出力バッファと、前記出力バッファに入力された前記ビットストリームを送送する伝送路と、前記伝送路で伝送された前記ビットストリームを入力する受信バッファと、前記受信バッファに入力された前記ビットストリームを復号し映像信号を出力する動画像復号化装置と、を具備することを特徴とするものである。

【0033】本願の請求項7の発明は、請求項3記載の動画像符号化装置と、前記動画像符号化装置より出力されるビットストリームを入力する出力バッファと、前記出力バッファに入力された前記ビットストリームを送送する伝送路と、前記伝送路で伝送された前記ビットストリームを入力する受信バッファと、前記受信バッファに入力された前記ビットストリームを復号し映像信号を出力する動画像復号化装置と、を具備することを特徴とするものである。

【0034】本願の請求項8の発明は、請求項4記載の動画像符号化装置と、前記動画像符号化装置より出力されるビットストリームを入力する出力バッファと、前記出力バッファに入力された前記ビットストリームを送送する伝送路と、前記伝送路で伝送された前記ビットストリームを入力する受信バッファと、前記受信バッファに入力された前記ビットストリームを復号し映像信号を出力する動画像復号化装置と、を具備することを特徴とするものである。

【0035】本願の請求項9の発明は、請求項5記載の動画像符号化装置と、前記動画像符号化装置より出力されるビットストリームを入力する出力バッファと、前記出力バッファに入力された前記ビットストリームを送送

12

する伝送路と、前記伝送路で伝送された前記ビットストリームを入力する受信バッファと、前記受信バッファに入力された前記ビットストリームを復号し映像信号を出力する動画像復号化装置と、を具備することを特徴とするものである。

【0036】本願の請求項10の発明は、請求項2記載の動画像符号化装置と、前記動画像符号化装置より出力されるビットストリームを記録する記録手段と、前記記録手段で記録された前記ビットストリームを復号し映像信号を出力する動画像復号化装置と、を具備することを特徴とするものである。

【0037】本願の請求項11の発明は、請求項3記載の動画像符号化装置と、前記動画像符号化装置より出力されるビットストリームを記録する記録手段と、前記記録手段で記録された前記ビットストリームを復号し映像信号を出力する動画像復号化装置と、を具備することを特徴とするものである。

【0038】本願の請求項12の発明は、請求項4記載の動画像符号化装置と、前記動画像符号化装置より出力されるビットストリームを記録する記録手段と、前記記録手段で記録された前記ビットストリームを復号し映像信号を出力する動画像復号化装置と、を具備することを特徴とするものである。

【0039】本願の請求項13の発明は、請求項5記載の動画像符号化装置と、前記動画像符号化装置より出力されるビットストリームを記録する記録手段と、前記記録手段で記録された前記ビットストリームを復号し映像信号を出力する動画像復号化装置と、を具備することを特徴とするものである。

【0040】このような特徴を有する本願の請求項1～5の発明によれば、フレームターゲット演算部はGOPターゲットからフレーム毎にフレームビット発生量を減じてGOP残量を更新して記憶している。そしてGOPの先頭では仮想バッファ占有量目標値をあらかじめ決めておき、そのときの仮想バッファの占有量との差をオフセットとして演算してオフセット記憶手段に記憶する。そしてGOP残量からオフセットを減じてGOP残量を修正し、修正されたGOP残量によってそのフレームのビット発生量のターゲットを演算するようにしている。このためGOP先頭での仮想バッファ占有量を仮想バッファ占有量目標値に近づけることができ、GOP先頭の1フレームの画質の劣化を防止することができる。

【0041】又請求項6～9の発明は、この動画像符号化装置を用いて伝送路を介して動画像を送り復号化するものであり、請求項10～13の発明は、この動画像符号化装置で符号化されたビットストリームを記録し、記録されたビットストリームを復号化して動画像を再生する動画像復号化システムである。

【0042】

50 【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態

13

の動画像符号化装置について説明する。入力される映像信号は、従来の動画像符号化装置の説明で用いたものと同じものとして説明する。最初に図2を用いて、本発明の第1の実施の形態の動画像符号化装置について説明する。尚、図2に示す本発明の第1の実施の形態の動画像符号化装置は、基本的に図10に示した従来の動画像符号化装置と同じ構成であるので、同一構成部には同一番号を付して詳細な説明を省略する。フレームターゲット演算部41は既に符号化されたフレームのフレームビット発生量と、そのときに用いられた量子化係数のフレームの総和より、フレームターゲットを演算するものである。

【0043】次に図1を用いて、本発明の第1の実施の形態の動画像符号化装置のフレームターゲット演算部41を説明する。尚、図1に示す本発明の第1の実施の形態の動画像符号化装置のフレームターゲット演算部41は、基本的に図10に示した従来の動画像符号化装置のフレームターゲット演算部8と同じ構成であるので、同一構成部には同一番号を付して詳細な説明を省略する。オフセット演算手段51はIフレームのフレームタイプが入力されたとき、任意の仮想バッファ占有量目標値(TV)から仮想バッファ占有量を減じた値(以下、オフセットとする)を演算するものである。仮想バッファ占有量目標値TVは仮想バッファの容量Vfullに近い任意の値とする。この目標値はIフレームの符号化処理を終えた後に仮想バッファが占有する容量である。又オフセット記憶手段52はオフセットを記憶するものであり、減算手段53はGOP残量からオフセットを減ずるものである。

【0044】以上のように構成された本発明の第1の実施の形態の動画像符号化装置のフレームターゲット演算部41の動作について、図1、図3、図4を用いて説明する。図3は、フレームタイプ入力端子13より入力されるフレームタイプ、1GOP(15フレーム期間)の各フレームの符号化開始時のGOP残量記憶手段20に記憶されているGOP残量(R)、仮想バッファ占有量記憶手段23に記憶されている仮想バッファ占有量(Vn)、コンプレキシティ記憶手段16に記憶されているIフレームのコンプレキシティ(XIn)、コンプレキシティ記憶手段17に記憶されているPフレームのコンプレキシティ(XPn)、コンプレキシティ記憶手段18に記憶されているBフレームのコンプレキシティ(XBn)、フレームターゲット演算手段21から出力されるフレームターゲット(1)(Tn)と各フレームのビット発生量(Gn)を示したものである。nはフレーム番号(1~15)を示す。

【0045】図4は、フレームターゲット演算部41で行う、以下の各ステップの処理手順を示したものである。

ステップ1: GOP残量の設定

14

GOPの先頭で、GOP残量演算手段19において、GOP残量記憶手段11に記憶されている前のGOPの最後のフレームのGOP残量にGOPターゲット(TR)を加える。そして、その値R1をGOP残量記憶手段11に設定する。

【0046】ステップ2

第2ステップではまず入力された映像信号がIフレームかどうかを判別する。Iフレームであればステップ3、その他のフレームではステップ4に進む。

10 【0047】ステップ3: オフセットの演算

第1フレームはIフレームなので、オフセット演算手段51で仮想バッファ占有量目標値(TV)から、仮想バッファ占有量記憶手段23に記憶されている仮想バッファ占有量V1を減じて求めたオフセット値(TV-V1)を、オフセット記憶手段52に設定する。このオフセット値は1GOPの間更新されない。

【0048】ステップ4: GOP残量の修正

減算手段53において、GOP残量記憶手段20に記憶されているGOP残量(R1)より、オフセット記憶手段52に記憶されているオフセット(TV-V1)を減じる。

【0049】ステップ5: フレームターゲットの演算

フレームターゲット演算手段21において、コンプレキシティ記憶手段16に記憶されているIフレームのコンプレキシティ(XI1)、コンプレキシティ記憶手段17に記憶されているPフレームのコンプレキシティ(XP1)、コンプレキシティ記憶手段18に記憶されているBフレームのコンプレキシティ(XB1)、フレームタイプ入力端子(2)13より入力されるフレームタイプ(I)、そして減算手段53での減算されたGOP残量(R1-(TV-V1))より、フレームターゲットT1を演算する。次にアンダーフロー検出手段24で仮想バッファ占有量記憶手段23で記憶されている仮想バッファ占有量(V1)と、フレームターゲット演算手段21より出力されたフレームターゲットT1と比較する。V1>T1のときアンダーフローは生じないので、フレームターゲットT2としてT1を、それ以外のときアンダーフローとなるのでV1を出力する。そしてオーバーフロー検出手段25でGOPターゲット(TR)をGOPのフレーム数(N=15)で割った値に、仮想バッファ占有量記憶手段23で記憶されている仮想バッファ占有量(V1)を加えた値に仮想バッファの容量(Vfull)を減じたターゲットの下限値(Tlower1=TR/N+V1-Vfull)と、アンダーフロー検出手段24より出力されたフレームターゲットT2と比較する。T2>Tlower1のとき、もしこれから符号化するフレームのフレームビット発生量が0であっても、オーバーフローが生じないので、フレームターゲットT3としてT2を、それ以外のときオーバーフローとなるのでTlower1をフレームターゲット出力端

50

子26に出力する。

【0050】ステップ6

次に符号化手段3によって1フレームの符号化が行われる。

【0051】ステップ7：コンプレキシティの演算

第1フレームのフレームを符号化した後、コンプレキシティ演算手段14において、量子化係数入力端子11より入力された量子化係数と、フレームビット発生量入力端子12より入力されたフレームビット発生量からコンプレキシティ $XI2$ を演算し、切換手段15で、フレームタイプ入力端子12より入力されたフレームタイプ(1)より、コンプレキシティ記憶手段16を $XI2$ に更新する。

【0052】ステップ8：GOP残量の演算

GOP残量演算手段19において、GOP残量記憶手段20に記憶されているGOP残量( $R1$ )から、フレームビット発生量入力端子12より入力されたフレームビット発生量 $G1$ を減じ、その値( $R2=R1-G1$ )で、GOP残量記憶手段20を更新する。

【0053】ステップ9：仮想バッファ占有量の演算

仮想バッファ占有量演算手段22において、仮想バッファ占有量記憶手段23に記憶されている仮想バッファ占有量( $V1$ )から、フレームビット発生量入力端子12より入力されたフレームビット発生量 $G1$ を減じた値に、GOPターゲット( $TR$ )をGOPのフレーム数( $N=15$ )で割った値を加え、その値( $V2=V1-G1+TR/N$ )で、仮想バッファ占有量記憶手段23を更新する。

【0054】第2フレーム以降、第15フレームまで

ステップ4～ステップ9までの動作が繰り返される。第2フレーム以降は、切換手段15の動作と、フレームターゲット演算手段21で用いられる演算式以外は、第1フレームと同じ動作であるので、説明を省略する。

【0055】以上のように、本発明の第1の実施の形態の動画像符号化装置は、GOPの先頭で、オフセット演算手段において仮想バッファ占有量に応じてオフセットを求めた後、そのGOPをGOPターゲットよりオフセットを減じたビット発生量で符号化するようにフレームターゲット演算手段で制御している。そのため次のGOPの先頭での仮想バッファ占有量を、仮想バッファ占有量目標値に近付けることができる。従って仮想バッファ占有量目標値( $TV$ )を $V_{full}$ に近い値とすることにより、GOPの先頭のIフレームがアンダーフローの制約を受けにくくなり、Iフレームの画質の劣化と、それにもなうGOPの画質の一様性が失われることを防ぐことができるという効果が得られる。

【0056】以下、本発明の第2の実施の形態の動画像符号化装置について説明を行う。本発明の第2の実施の形態の動画像符号化装置は、動画像データを蓄積する蓄積メディアを用いる場合についてのものである。この場

合にはフレームターゲット演算部以外は、基本的に図2に示した本発明の第1の実施の形態の動画像符号化装置と同じ構成であるので、ここではフレームターゲット演算部についてのみ図5を用いて説明する。尚、図5に示す本発明の第2の実施の形態の動画像符号化装置のフレームターゲット演算部41Aは、基本的に図1に示した本発明の第1の実施の形態のフレームターゲット演算部41と同じ構成であるので、同一構成部には同一番号を付して詳細な説明を省略する。又、入力される映像信号は、従来の動画像符号化装置の説明で用いたものと同じものとして説明する。

【0057】オーバーフロー検出手段55は仮想バッファ占有量を入力し、仮想バッファのオーバーフローを検出したとき、仮想バッファ占有量を仮想バッファの容量の値に修正する。これは動画像復号化装置において蓄積メディアからのデータの読出しを一時停止する状態をシミュレートするものである。

【0058】以上のように構成された本発明の第2の実施の形態のフレームターゲット演算部41Aについて、以下その動作を図5、図3、図6を用いて説明する。図3については、本発明の第1の実施の形態の動画像符号化装置の動作説明で既に述べたので、説明を省略する。図6は、本発明の第2の実施の形態のフレームターゲット演算部41Aの各ステップの処理手順を示したものである。ステップ5のフレームターゲットの演算とステップ11のオーバーフローの検出以外は、図4に示した本発明の第1の実施の形態のフレームターゲット演算部41で行う処理手順と基本的に同じであるので、説明を省略する。

【0059】ステップ5：フレームターゲットの演算  
フレームターゲット演算手段21において、コンプレキシティ記憶手段16に記憶されているIフレームのコンプレキシティ( $XI1$ )、コンプレキシティ記憶手段17に記憶されているPフレームのコンプレキシティ( $XP1$ )、コンプレキシティ記憶手段18に記憶されているBフレームのコンプレキシティ( $XB1$ )、フレームタイプ入力端子12より入力されるフレームタイプ(1)、そして減算手段53での減算されたGOP残量( $R1-(TV-V1)$ )より、フレームターゲット(1)T1を演算する。アンダーフロー検出手段24は仮想バッファ占有量記憶手段23で記憶されている仮想バッファ占有量( $V1$ )と、フレームターゲット演算手段21より出力されたフレームターゲット(1)T1とを比較し、 $V1>T1$ のときフレームターゲットT2としてT1を、それ以外のときV1をフレームターゲット出力端子26に出力する。

【0060】ステップ11：オーバーフローの検出  
オーバーフロー検出手段55は仮想バッファ占有量検出手段23で記憶されている仮想バッファ占有量より仮想バッファのオーバーフローを検出し、オーバーフローが

17

検出されたとき、仮想バッファ占有量を仮想バッファの容量の値に修正する。

【0061】以上のように、本発明の第2の実施の形態の動画像符号化装置は、GOPの先頭で、オフセット演算手段において仮想バッファ占有量に応じてオフセットを求めた後、そのGOPをGOPターゲットよりオフセットを減じたビット発生量で符号化するようにフレームターゲット演算手段で制御し、次のGOPの先頭での仮想バッファ占有量を、仮想バッファ占有量目標値に近付けている。一方、仮想バッファのオーバーフローがオーバーフロー検出手段で検出された時、仮想バッファ占有量を仮想バッファの容量の値に修正する。これにより、オーバーフローの制約を受けない動画像符号化装置においても、GOPの先頭のIフレームがアンダーフローの制約を受けにくくなり、Iフレームの画質の劣化と、それにとまなうGOPの画質の一様性が失われることを防ぐ。

【0062】尚、本発明の実施の形態についてバッファを介して出力するビットレートが一定の場合について述べたが、GOP単位でビットレートが変化する場合についても、GOPターゲットを変えて制御することにより同様の効果を有する。又、GOPの構造がIフレームの周期が15、I又はPフレームの周期が3の場合について述べたが、他のGOP構造についても、同様の効果を有する。さらに、符号化制御方式としてMPEG2を用いたが、複数のフレーム単位でビット発生量を決め、そのフレーム単位のビット発生量を分配して各フレームのビット発生量を決定するような他の符号化制御方式についても同様の効果を有する。

【0063】以下、本発明の第3の実施の形態の動画像復号化システムについて図7を用いて説明を行う。図7で映像信号出力装置71は映像信号を出力するものであり、本発明の第1の実施の形態の動画像符号化装置72は映像信号をビットストリームに符号化し、送信バッファ73はその容量が仮想バッファの容量以上のバッファであり、ビットストリームを入力し伝送路の伝送レートに変換して出力するものである。伝送路74はビットストリームを伝送し、受信バッファ75はその容量が仮想バッファの容量以上のバッファであり、ビットストリームを入力し動画像符号化装置で用いられる伝送レートに変換して出力する。動画像復号化装置76はビットストリームを映像信号に復号化し、映像信号表示装置77は映像信号を表示するものである。

【0064】以上のように構成された本発明の第3の実施の形態の動画像復号化システムについて、以下その動作を図7を用いて説明する。映像信号出力装置71より出力された映像信号は、動画像符号化装置72でビットストリームに符号化された後、送信バッファ73を介して伝送路74に出力される。伝送路74で伝送されたビットストリームは受信バッファ75を介し動画像復号化

18

装置76で映像信号に復号化され、映像信号表示装置77で表示される。

【0065】以上のように、本発明の第3の実施の形態の動画像復号化システムは、本発明の第1の実施の形態の符号化装置を用いることにより、Iフレームの画質の劣化と、それにとまなうGOPの画質の一様性が失われることを防ぐ。

【0066】尚ここでは、動画像符号化装置として、本発明の第1の実施の形態の符号化装置を用いたが、本発明の第2の実施の形態の動画像符号化装置を用いても同様の効果が得られる。

【0067】次に、本発明の第4の実施の形態の動画像復号化システムについて図8と図9を用いて説明する。図8で映像信号出力装置81は映像信号を出力し、第1の実施の形態の動画像符号化装置82は映像信号をビットストリームに符号化する。出力バッファ83はその容量が仮想バッファの容量以上のバッファであり、入力したビットストリームのレートを変換して出力し、記録手段84はビットストリームを記録する。図9は動画を記録している記録手段91のメディアより動画を復号化する部分であり、入力バッファ92を介してビットストリームを動画像符号化装置93で用いられるレートに変換して出力する。入力バッファ92はその容量が仮想バッファの容量以上のバッファであり、動画像復号化装置93はビットストリームを映像信号に復号化するものであり、映像信号表示装置94より映像信号を表示する。

【0068】以上のように構成された本発明の第4の実施の形態の動画像復号化システムの動作について図8と図9を用いて説明する。図8において、映像信号出力装置81で出力された映像信号は、本発明の第1の実施の形態の動画像符号化装置82でビットストリームに符号化された後、出力バッファ83を介して記録手段84に出力される。図9で記録手段91に記録されているビットストリームは、入力バッファ92を介し動画像復号化装置97に入力され、映像信号に復号化された後、映像信号表示装置94で表示される。

【0069】以上のように、本発明の第4の実施の形態の動画像符号化・復号化装置は、本発明の第1の実施の形態の動画像符号化装置を用いることにより、Iフレームの画質の劣化と、それにとまなうGOPの画質の一様性が失われることを防ぐ。

【0070】尚ここでは、動画像符号化装置として、本発明の第1の実施の形態の動画像符号化装置を用いたが、本発明の第2の実施の形態の符号化装置を用いても同様の効果が得られる。

【0071】

【発明の効果】以上のように本発明は、GOP残量更新手段と、フレームビット発生量カウント手段と、フレームターゲット演算手段と、符号化手段と、GOP残量計

19

測手段と、オフセット演算手段と、仮想バッファ占有量演算手段とを設けることにより、バッファのアンダーフローの制約による画質の劣化を防ぐことのできる優れた動画像符号化装置及び復号化システムを実現できるという効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の動画像符号化装置のフレームターゲット演算部のブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の動画像符号化装置のブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態の動画像符号化装置のフレームターゲット演算部のパラメータの遷移図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態の動画像符号化装置のフレームターゲット演算部の処理手順のフローチャートである。

【図5】本発明の第2の実施の形態の動画像符号化装置のフレームターゲット演算部のブロック図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態の動画像符号化装置のフレームターゲット演算部の処理手順のフローチャートである。

【図7】本発明の第3の実施の形態の動画像復号化システムのブロック図である。

【図8】本発明の第4の実施の形態の動画像復号化システムのブロック図である。

【図9】本発明の第4の実施の形態の動画像復号化システムのブロック図である。

【図10】従来の動画像符号化装置のブロック図である。

【図11】従来の動画像符号化装置のフレームターゲット演算部のブロック図である。

【図12】従来の動画像符号化装置のフレームターゲット演算部のパラメータの遷移図である。

【図13】従来の動画像符号化装置のフレームターゲット演算部の処理手順のフローチャートである。

20

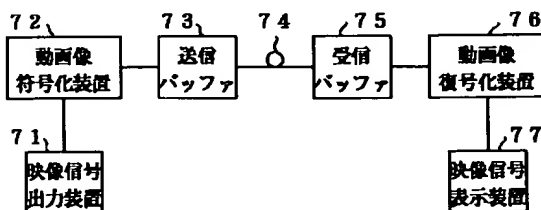
【図14】従来の動画像復号化システムのブロック図である。

【図15】仮想バッファの容量の変化を示す図である。

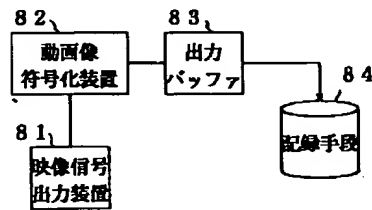
#### 【符号の説明】

- 1, 13 フレームタイプ入力端子
- 2 映像信号入力端子
- 3 符号化手段
- 4 ビットストリーム出力端子
- 5 マクロブロックビット発生量カウント手段
- 6 フレームビット発生量カウント手段
- 7 量子化係数加算手段
- 8 フレームターゲット演算部
- 9 量子化係数演算手段
- 14 コンプレキシティ演算手段
- 15 切換手段
- 16~18 コンプレキシティ記憶手段
- 19 GOP残量演算手段
- 20 GOP残量記憶手段
- 21 フレームターゲット演算手段
- 22 仮想バッファ占有量演算手段
- 23 仮想バッファ占有量記憶手段
- 24 アンダーフロー検出手段
- 25, 55 オーバーフロー検出手段
- 41, 41A フレームターゲット演算部
- 51 オフセット演算手段
- 52 オフセット記憶手段
- 53 減算手段
- 72, 82 動画像符号化装置
- 73 送信バッファ
- 74 伝送路
- 75 受信バッファ
- 76, 93 動画像復号化装置
- 83 出力バッファ
- 84, 91 記録手段
- 92 入力バッファ

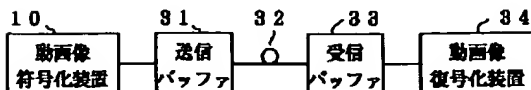
【図7】



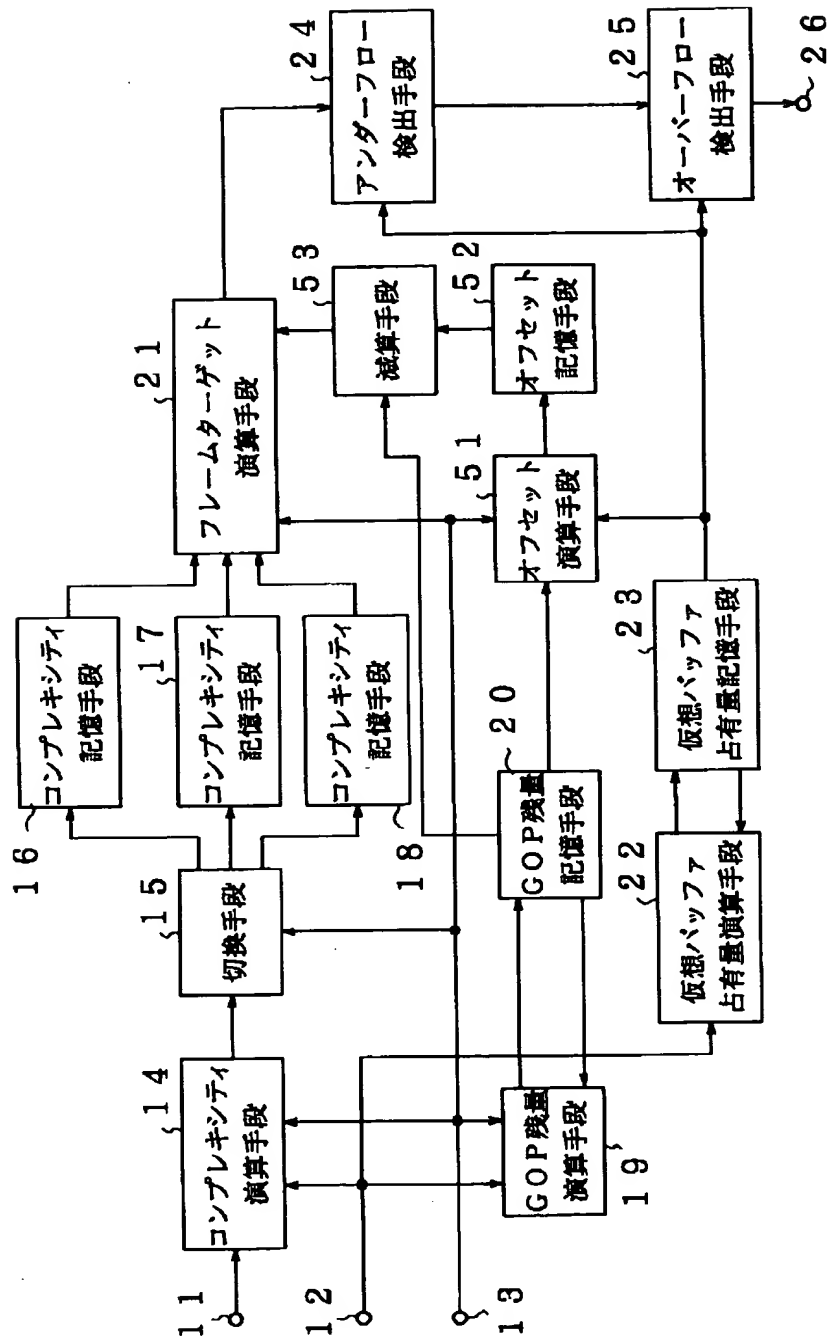
【図8】



【図14】

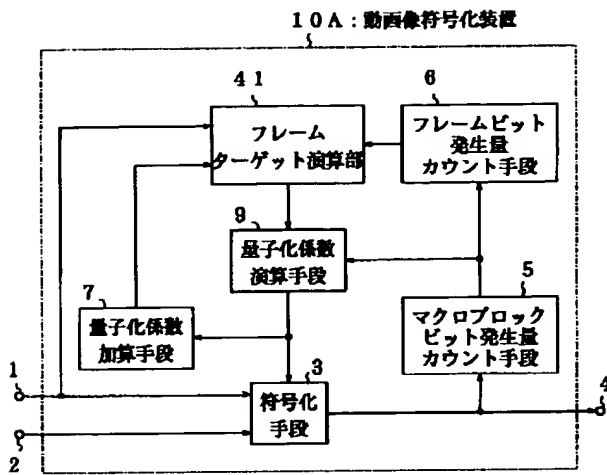


【図1】

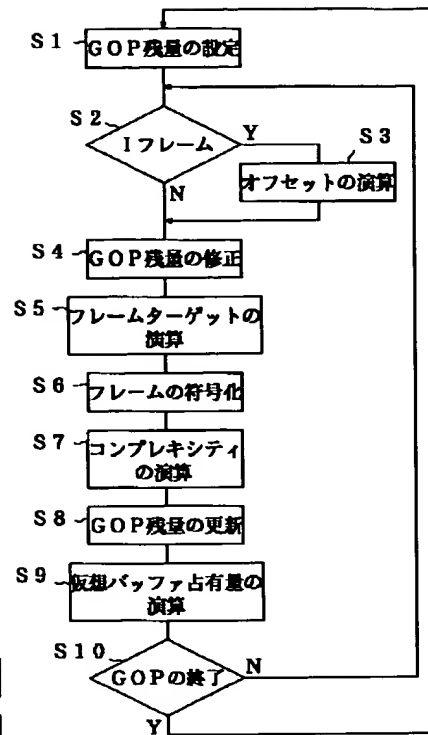




【図2】



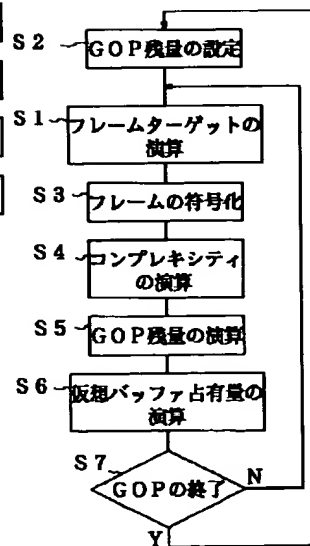
【図4】



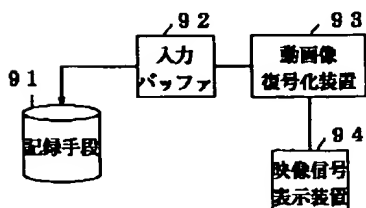
【図3】

フレーム番号	1	2	3	4	5	—	13	14	15
フレームタイプ	1	B	B	P	B	—	P	B	B
GOP残量	R1	R2	R3	R4	R5	—	R13	R14	R15
仮想バッファ占有量	V1	V2	V3	V4	V5	—	V13	V14	V15
Iフレームのコンプレキシティ	XI1	XI2			—		XI2		
Pフレームのコンプレキシティ	XP1			XP2	—		XP2	XP5	
Bフレームのコンプレキシティ	XB1	XB2	XB3		—		XB9	XB10	
フレームターゲット	T1	T2	T3	T4	T5	—	T13	T14	T15
フレームビット発生量	G1	G2	G3	G4	G5	—	G13	G14	G15

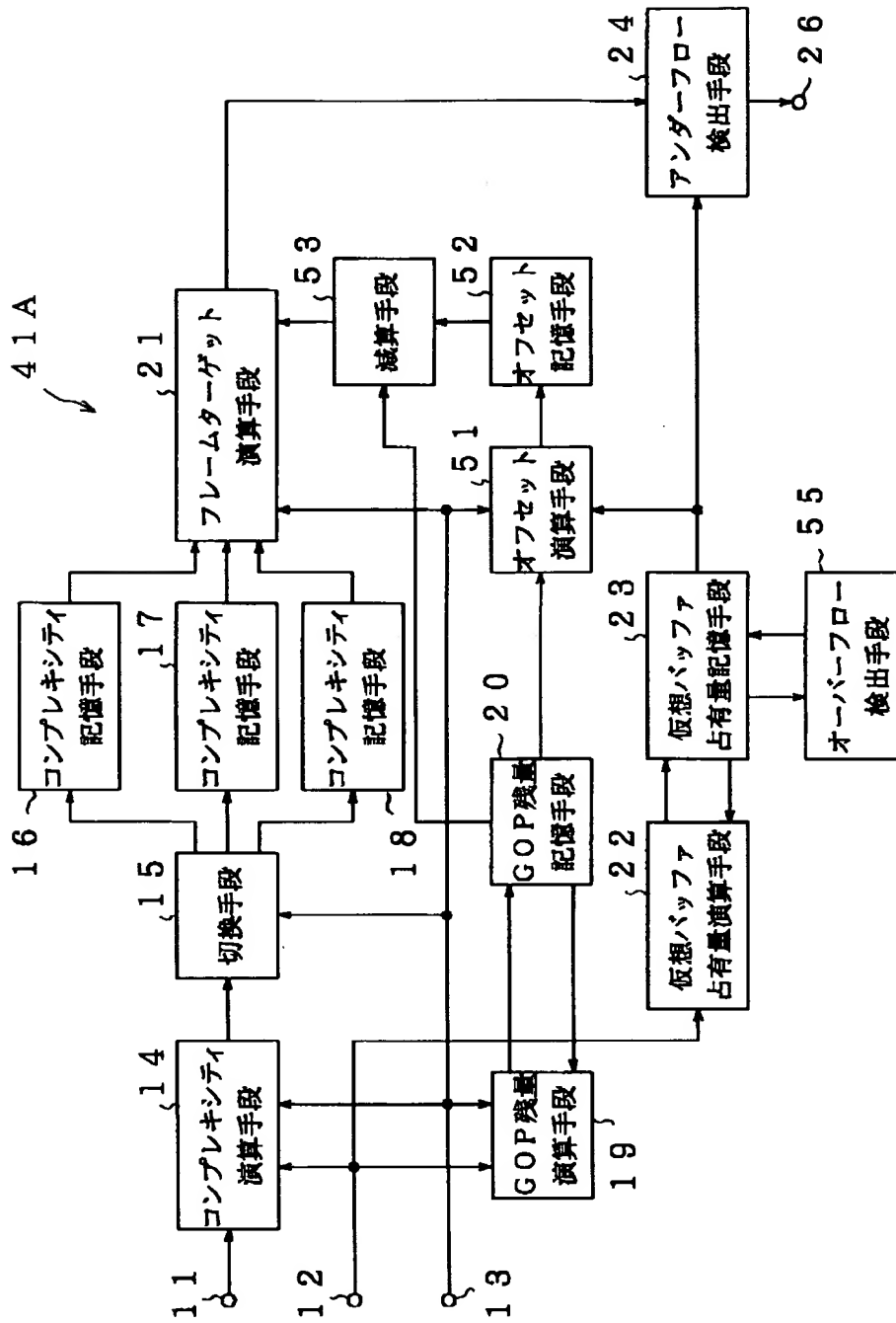
【図13】



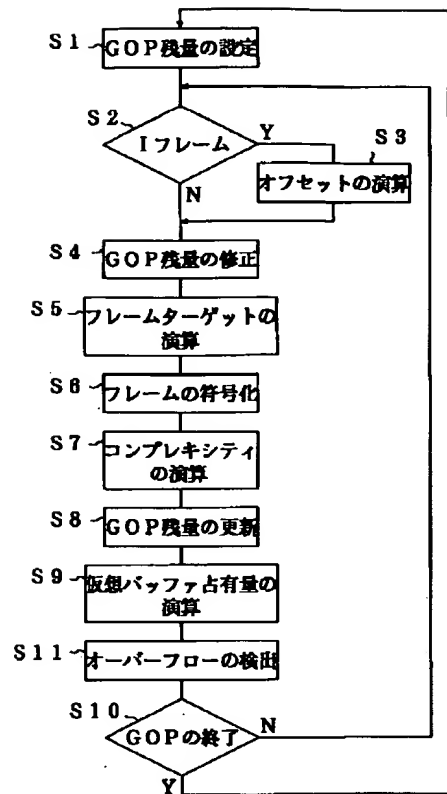
【図9】



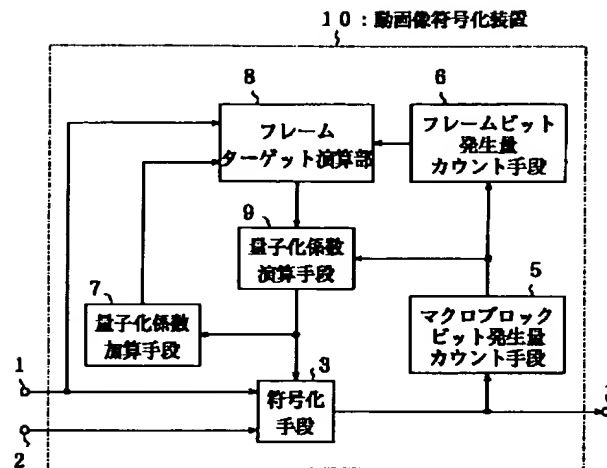
【図5】



【図6】



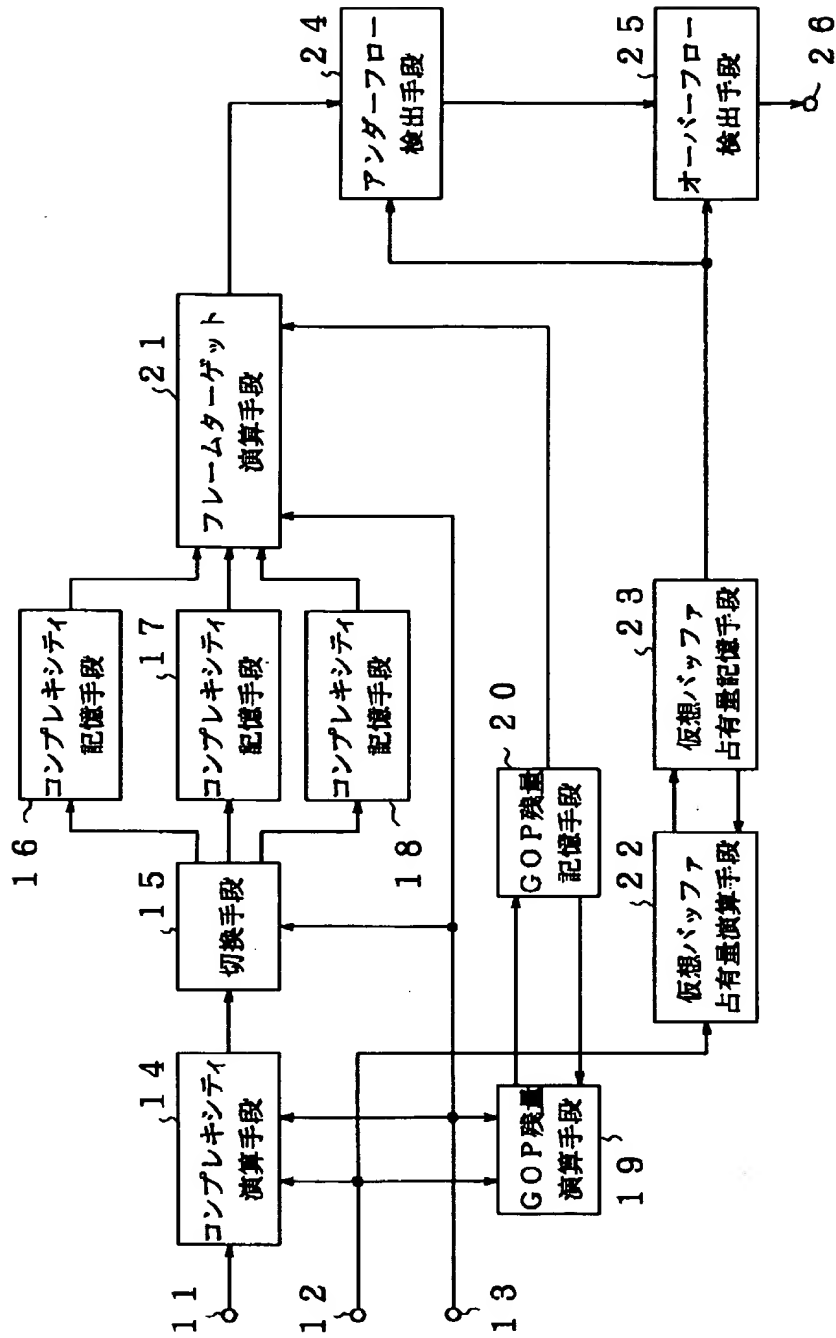
【図10】



【図12】

フレーム番号	1	2	3	4	5	—	13	14	15
フレームタイプ	1	B	B	P	B	—	P	B	B
GOP残量	R1	R2	R3	R4	R5	—	R13	R14	R15
仮想バッファ占有量	V1	V2	V3	V4	V5	—	V13	V14	V15
Iフレームのコンプレキシティ	XI1	XI2				—	XI2		
Pフレームのコンプレキシティ	XP1			XP2		—	XP2	XP5	
Bフレームのコンプレキシティ	XB1		XB2	XB3		—	XB9	XB10	
フレームターゲット	T1	T2	T3	T4	T5	—	T13	T14	T15
フレームビット発生量	G1	G2	G3	G4	G5	—	G13	G14	G15

【図11】



【図15】

